環境技術実証モデル事業

山岳トイレ技術分野

山岳トイレし尿処理技術
実証試験結果報告書

平成１７年１１月

実　証　機　関：富山県

実　証　申　請　者：株式会社タカハシキカン

技術・製品の名称：オガクズを用いた乾式し尿処理装置・バイオラックス

（コンポスト処理方式）

目　次

［概要編］

1. 趣旨と目的 1

2. 実証試験の概要 2

3. 実証試験場所の概要 3

4. 実証装置の概要 5
- 4－1　実証装置の特徴と処理フロー 5
- 4－2　実証装置の仕様 7
- 4－3　実証装置の設置・方法 8
- 4－4　実証装置の運転・維持管理方法 8
- 4－5　実証装置の条件設定 8

5. 実証試験方法 9
- 5－1　実証試験の実施体制 9
- 5－2　役割分担 11
- 5－3　実証試験期間 13
- 5－4　実証試験の項目 14
- 5－5　稼動条件・状況 15
  - 5－5－1　気温
  - 5－5－2　利用者人数
  - 5－5－3　電力量
  - 5－5－4　オガクズ使用量および費用
- 5－6　維持管理性能 17
- 5－7　室内環境 18
  - 5－7－1　室温・湿度
  - 5－7－2　臭気
  - 5－7－3　許容範囲
- 5－8　周辺環境への影響 20
- 5－9　処理性能 21
  - 5－9－1　試料採取・分析項目および分析方法
  - 5－9－2　試料採取スケジュール及び採取手法

［結果編］

6. 実証試験結果.....24
6－1　稼動条件・状況.....24
6－1－1　気温
6－1－2　利用者数
6－1－3　電力量
6－1－4　オガクズ使用量および費用
6－1－5　稼動条件・状況のまとめ
6－2　維持管理性能.....30
6－2－1　日常維持管理
6－2－2　専門維持管理
6－2－3　開山・閉山対応
6－2－4　発生物の搬出及び処理・処分
6－2－5　トラブル対応
6－2－6　維持管理マニュアルの信頼性
6－2－7　維持管理性能のまとめ
6－3　室内環境.....38
6－3－1　室温・湿度
6－3－2　許容範囲
6－3－3　室内環境のまとめ
6－4　周辺環境への影響.....42
6－4－1　土地改変状況
6－4－2　周辺環境への影響のまとめ
6－5　処理性能.....43
6－5－1　試料分析結果
6－5－2　処理性能のまとめ
6－6　試験結果の全体的まとめ.....…67

［導入編］

7. 本装置導入に向けた留意点.....70
7－1　設置条件に関する留意点
7－1－1　自然条件および社会条件からの留意点
7－1－2　インフラ整備条件からの留意点
7－2　設計、運転・維持管理に関する留意点.....71
8. 課題と期待.....72

［参考資料］　処理性能に関する主な実証項目の解説.....74

1. 趣旨と目的

環境立県を標榜する富山県では、自然環境の保全対策について積極的に取り組み、国内有数の山岳景観を有する中部山岳国立公園や能登半島国定公園において、環境配慮型トイレの整備を精力的に進めている。

従来、多くの山岳トイレは、地形等の制約から汲み取り式もしくは地下浸透式であることから、「臭い」「汚い」「暗い」の3Kで快適とは言い難く、また、自然環境への影響が懸念されるため、平成12年度に「富山県快適トイレ推進プラン」を策定し、「いつでも、どこでも、誰でも、安心して、快適に利用できる“環境に配慮した”トイレの推進」を基本目標に掲げ、山岳公衆トイレや山小屋トイレを環境配慮型へと整備を進めているところである。

平成13年に、立山登山の拠点となる一ノ越（標高2,700m）において、公衆トイレの抜本的な改善に取り組み、山岳トイレのモデルの一つとなる「簡易水洗・土壌処理循環式」を採用し、外部に排水しない環境配慮型公衆トイレを完成させた。以降、山岳公衆トイレの整備を計画的に進めている。平成17年4月現在までに県が整備した環境配慮型トイレは8箇所となる。また、周辺の山小屋においても、山岳環境浄化・安全対策事業を導入して、積極的にトイレ整備を進め、環境対策を講じてきている。

このような経緯を踏まえ、本県は平成15年度新規事業として環境省が実施した「環境技術実証モデル事業」に実証機関として参画し、実証試験を実施することとした。平成16年度には、平成14年度に供用を開始した一ノ越公衆トイレの土壌処理方式についての、実証試験結果について報告書を作成し、性能を確認すると同時に将来的に安定して稼動するために必要な改善点を整理した。

ただし、土壌処理方式は、土壌処理槽の設置にある程度の平地の確保が必要となるため、大汝やその他山頂付近のように、十分なスペースを確保できない場所への適応は困難である。そこで、今回は平成16年度から17年度にかけて大汝山（標高3,000m）にコンポスト処理方式のトイレを一定期間設置し、実証試験を実施した。本装置は、水を必要とせず比較的小さいスペースで設置が可能であることが特徴である。厳しい自然環境の下で、ヘリコプターによる搬入・設置、そして一般利用者への供用、さらには越冬試験、撤去までを実施し、その試験結果が得られたことは、今後、地形的制約が厳しい山頂付近への導入を検討する上で非常に有効と考えられる。

本実証試験をとおして得られる技術実証のノウハウと試験結果を活用して、今後、さらに県内のトイレ整備および自然環境の保全を推進していきたい。また、本事業の成果を広く情報発信することで、山岳トイレし尿処理技術の改善、普及、利用者への啓発につなげられることを期待したい。

2. 実証試験の概要

実証試験の概要を**表２－１**に示す。

表2－1　実証試験概要

項目	内容
実証試験期間	平成16年7月24日～平成17年7月14日（越冬期間含む）
実証試験場所	大汝休憩所横（標高3,000m）に仮設トイレとして設置
実証機関	富山県生活環境部自然保護課
	〒939-0363　富山県富山市新総曲輪1-7 TEL076-444-3399　FAX076-444-4430
実証申請者	(株)タカハシキカン
	〒466-0058　愛知県名古屋市昭和区白金3-7-8 TEL052-871-6731　FAX052-871-7642
実証装置 （し尿処理方式）	オガクズを用いた乾式し尿処理装置（コンポスト処理方式）

「立山黒部アルペンルートと立山連峰」

（矢印が大汝山）

3. 実証試験場所の概要

立山登山のメインルートは、立山黒部アルペンルートの室堂ターミナル（標高2,450m）から立山の主峰雄山（標高3,003m）に至るルートで、年間約6万人の登山利用がある。

この雄山から北に向かい大汝山（標高3015m）を越えた先に実証試験場所の大汝休憩所がある。室堂平から大汝休憩所までの登山ルートを**図３－１**に示す。また、大汝休憩所の自然・社会条件を以下に示す。

①標　高：3,000m
②気　温：**表３－１**参照
③降水量：5,000～6,000mm/年
④積雪量：積雪は7月初旬で、休憩所裏　5m程（吹溜りとなる）
⑤風向・風速：南西の風が多い。風速は強いときで20～30m/s 程度。
⑥商用電源：無
⑦水：天水であれば利用可
⑧地　形：稜線台地
⑨休憩所の営業期間：7月上旬～9月中旬くらい
⑩大汝休憩所における既存トイレの利用回数
　7月20日～8月20日は100回/日
　特にピーク時（海の日、盆）は100～150回/日
　その他　　（通常期）は50～60回/日
⑪法規制：周辺一帯は・中部山岳国立公園特別保護地区
　・土砂流出防備保安林、保健保安林
　・北アルプス鳥獣保護区特別保護地区

表3－1　富山市内と大汝休憩所の月別の最高・平均・最低気温

富山市内と大汝休憩所の月別最低・最高気温の平均（1971～2000）

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
富山市	最高気温	5.8	6.1	10.2	17.0	21.5	24.7	28.8	30.4	26.0	20.6	15.0	9.4	18.0
	平均気温	2.5	2.5	5.7	11.8	16.7	20.6	24.7	26.1	21.8	15.9	10.4	5.5	13.7
（実測値）	最低気温	−0.4	−0.7	1.7	6.8	12.1	17.2	21.2	22.4	18.2	11.9	6.4	2.1	9.9
大汝休憩所	最高気温	−10.7	−10.4	−6.3	0.5	5.0	8.2	12.3	13.9	9.5	4.1	−1.5	−7.1	1.5
	平均気温	−14.0	−14.0	−10.8	−4.7	0.2	4.1	8.2	9.6	5.3	−0.6	−6.1	−11.0	−2.8
（推定値）	最低気温	−16.9	−17.2	−14.8	−9.7	−4.4	0.7	4.7	5.9	1.7	−4.6	−10.1	−14.4	−6.6

※大汝休憩所の推定値は富山市内の気温に対し,標高補正（−16.5℃）したもの。

16.5℃＝3000m（標高差）×0.55℃/100m（気温の逓減率）

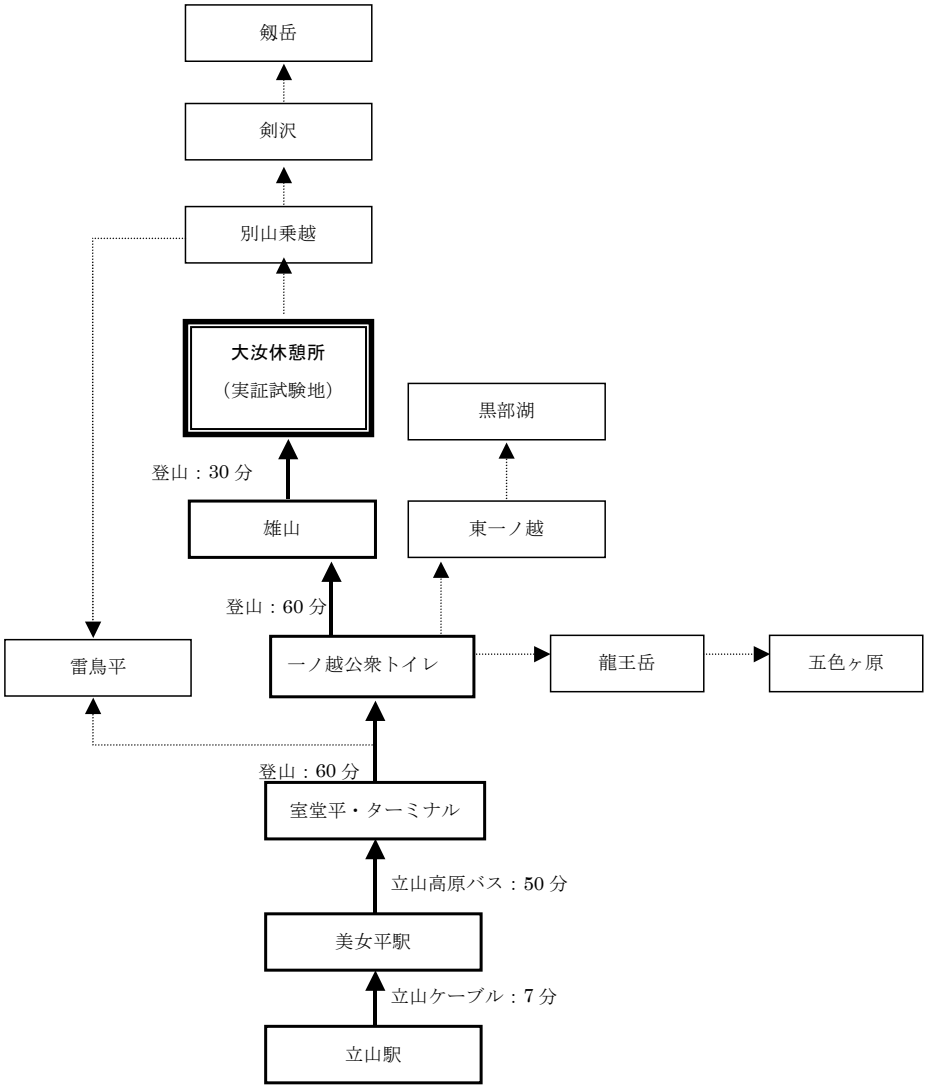

図3－1　室堂平から大汝休憩所までの登山ルート

4. 実証装置の概要

4－1. 実証装置の特徴と処理フロー

コンポスト処理方式は、オガクズやチップなど木質系資材の中に汚水・汚物を投入し、撹拌や送気を行うことにより、汚濁物質が移行するとともに好気性微生物による分解作用（好気性発酵）を期待するものである。

装置は、木質資材を充てんした混合・撹拌槽で構成される。混合・撹拌槽内には、し尿と木質資材を混合・撹拌、空気を供給する装置が設けられている。槽内の水分の偏在防止、水分過多による混練防止が図れる攪拌機能が重要である。この混合・攪拌装置の構造、機能が効率あるいは管理性に大きく影響する。とくに、水分過多により、混練状態とならないような撹拌機能が重要である。

一般的な設計では、有機物負荷、滞留時間、送気量、切り返し頻度などを指標とする。エネルギー要求については、混合・撹拌装置の動力が必要であり、水分調整、温度調整のための加温を行う場合にはさらにそれらの熱源が必要となる。なお、加温を行う場合には臭気対策が必要となる。

本装置の技術的特徴は、小便利用が多いことに配慮して、ヒーターによる加温対策が施されていること、および用便後利用者がスイッチを作動させることにより一定時間撹拌装置が作動する機能を有し、混合・撹拌が効果的に行えることである。

し尿処理フローを**図４－１**に示す。

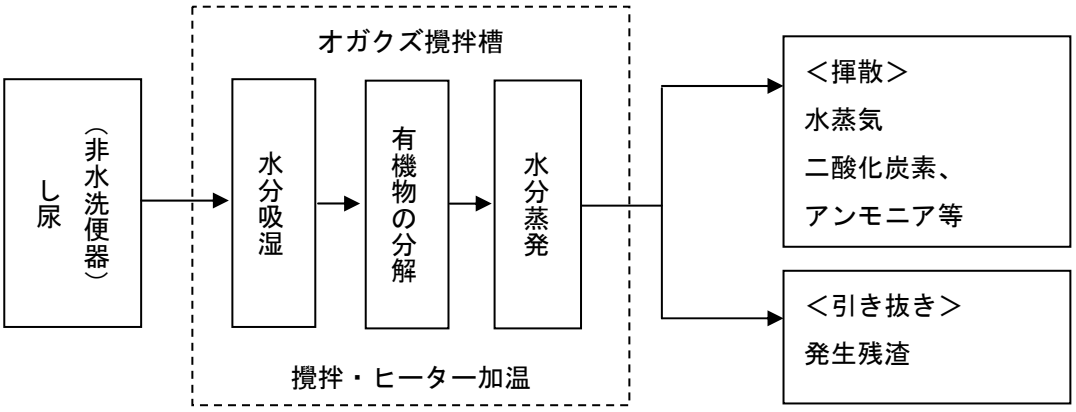

図4－1 し尿処理フロー

［大汝休憩所および実証試験候補地の写真］

大汝山休憩所（右奥）

実証試験候補地（左手前）

トイレ側面

トイレ正面

便座

トイレ入口

処理槽内部

4－2. 実証装置の仕様

本実証装置の仕様を**表４－１**に示す。

表4－1 実証装置の仕様

項目	記入欄
企業名	(株)タカハシキカン
装置名称	バイオラックス
し尿処理方式	オガクズを用いた乾式し尿処理装置（コンポスト処理方式）
型番	SKM-50型
製造企業名	正和電工㈱
連絡先	担当者： 高橋保市
	TEL 052-871-6731 FAX 052-871-7642
	E-mail： ktboiler@gatein.ne.jp
設置条件	水 ： 不要
	電気： 要
必要電力	5,952Wh/日（使用目的別内訳：撹拌ﾓｰﾀｰ200W、保温ﾋｰﾀｰ360W（30w×12本）、排気ファン22W 計582W）※55℃でヒーターのON/OFを設定
使用燃料	軽油
使用資材	オガクズ
温度	適正稼動が可能な気温（ -20～30℃ ）
装置タイプ	トイレと処理装置が（ 一体型 ）
サイズ	W.2,050mm×D.1,896mm×H.2,750mm
総重量	1.5t
穴数	大1穴、小1穴 （同一ブース内）
洗浄水量	－
処理能力	平常時 80 人回/日 利用集中時 100 人回/日
最終処分方法	山麓へ搬出し廃棄処分
保証期間	1年
償却期間	6年
ランニングコスト	標準価格 16,200円/月（軽油：100円/L×5.4L/日×30日）

4－3　実証装置の設置・方法

本実証装置は、平成16年に7月13日から24日までの12日間を要して、実証申請者である(株)タカハシキカンが設置した。**表４－２**に、設置方法の概要を示す。

表4－2 設置方法の概要

No.	項　　目	内　　容
1	設置期間	平成16年7月13日から平成16年7月24日 うち現地での設置に要した日数　3日 うちヘリコプター待機日数　　3日
2	設置方法	人力による整地、設置
3	人数	整地、運搬、設置　のべ24人
4	設置コスト	総事業費　6,000,000　円 〇本体、設備費　3,780,000　円 （材料、労務費含む） 〇固定費　1,600,000　円 （基礎等付帯工、労務費、交通費等含む） 〇ヘリコプター運搬費　620,000　円
5	搬入方法	トイレ及び資材はヘリコプター運搬

4－4. 実証装置の運転・維持管理方法

実証装置に関する日常維持管理は大汝休憩所が、また専門維持管理は(社)富山県浄化槽協会が行う。トラブル対応は、大汝休憩所および(社)富山県浄化槽協会が行い、開閉山時においては、大汝休憩所および実証申請者であるタカハシキカンが実施している。

4－5. 実証装置の条件設定

本装置の利用集中時における処理能力は100回/日であるため、この数値を大幅に上回る場合は利用を中止することとし、それ以外の場合は状況を見ながら判断することとした。

また、ポケットティッシュの使用は禁止とし、トイレブースに備え付けてあるトイレットペーパーは、使用後、特に分別せず、便槽に投入してよいこととした。

5. 実証試験方法

5－1. 実証試験の実施体制

実証試験実施体制を**図５－１**に示す。また、各組織の連絡先を**表５－１**に示す。

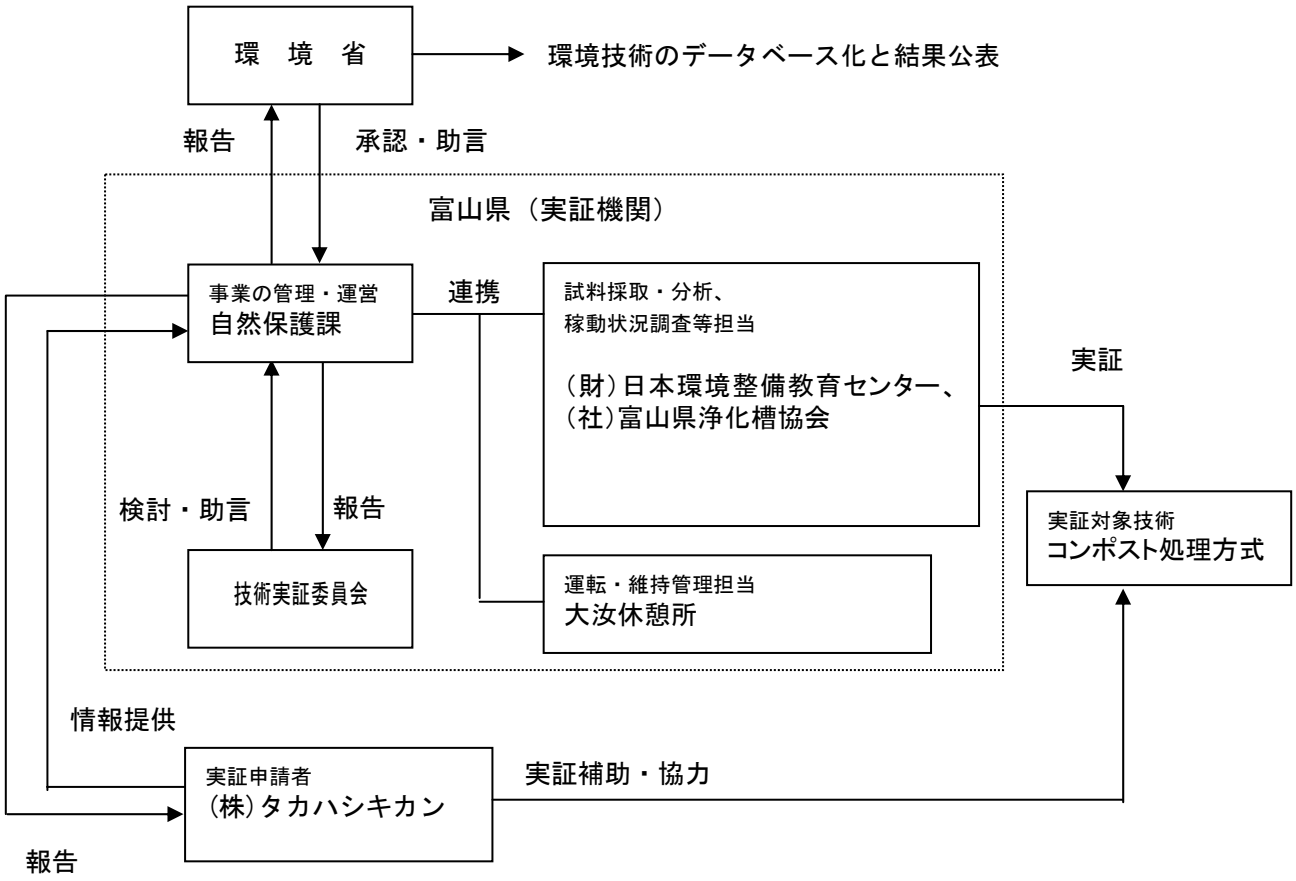

図5－1　実施体制図

表5－1　参加組織の連絡先

実証機関	富山県生活環境部自然保護課
	〒930-8501　富山県富山市新総曲輪1-7 TEL076-444-3399　FAX076-444-4430
技術実証委員	小川雄比古（(財)畜産環境整備機構畜産環境技術研究所　特別研究員）
	渡辺孝雄（(財)日本環境整備教育センター　調査研究部　主幹）
	新村行雄（富山県環境科学センター水質課主幹研究員）
	志鷹定義（雷鳥荘）
委員会運営	(株)地域交流センター企画
	〒105-0001　東京都港区虎ノ門1-11-7　第2文成ビル3F TEL03-3580-7487　FAX03-3580-7176
実証試験実施機関	(財)日本環境整備教育センター
	〒130-0024　東京都墨田区菊川2-23-3 TEL03-3635-4885　FAX03-3635-4886
	(社)富山県浄化槽協会
	〒930-0083　富山県富山市総曲輪2丁目1番3号 TEL076-421-1208　FAX076-421-1495
	大汝休憩所
	〒930-1406　富山県中新川郡立山町芦峅寺125　雷鳥荘 TEL 076-465-5777（雷鳥荘）、090-3294-9241（大汝休憩所） FAX 076-482-1248
実証申請者	(株)タカハシキカン
	〒466-0058　愛知県名古屋市昭和区白金3-7-8 TEL052-871-6731　FAX052-871-7642

5－2. 役割分担

本試験の実施は、山岳トイレし尿処理技術実証試験要領に準拠した。参加組織の役割分担を以下に示す。

実証試験参加組織と実証試験参加者の役割分担を以下に示す。

(1) 環境省

- 実証する対象技術を承認する。
- 実証試験計画について、必要に応じて助言を行う。
- 実証試験結果報告書を承認する。
- 環境技術の普及に向けた環境技術データベースを構築し、実証試験結果を公表する。

(2) 実証機関

- 環境省からの委託により、実証事業を管理・運営する。
- 実証試験の対象技術を公募・選定し、環境省の承認を得る。
- 対象技術の選定結果について、全ての申請者に通知する。
- 技術実証委員会を設置、運営する。
- 実証試験要領に基づき、実証申請者との協議を行い、技術実証委員会で検討し、実証試験計画を作成する。
- 実証試験要領及び実証試験計画に基づき、実証試験を実施する。そのための、各種法令申請や土地の確保等の手続きについての業務を行う。
- 実証申請者の作成した「取扱説明書および維持管理要領書」に基づき、実証装置の維持管理を行う。
- 実証機関は、必要に応じ実証試験の一部を外部機関に委託することができる。その際、実証機関は、外部機関の指導・監督を行う。
- 実証試験のデータを分析・評価し、実証試験結果報告書を作成する。
- 承認された実証試験結果報告書の内容をデータベース機関に登録する。

(3) 技術実証委員会

- 実証機関により設置されるもので、有識者（学識経験者、ユーザー代表等）により構成される。
- 対象技術の公募・選定について検討・助言を行う。
- 実証機関が作成する実証試験計画について検討・助言を行う。
- 実証試験の過程で発生した問題に対して、検討・助言を行う。
- 実証試験結果報告書の作成にあたり、検討・助言を行う。

(4) 実証申請者

- 実証機関へ、実証試験に参加するための申請を行う。
- 既存の試験データがある場合は、実証機関に提出する。
- 実証試験計画の策定にあたり、実証機関と協議して計画案を確認・承諾する。
- 実証機関に対し、実証試験計画の内容について承諾した旨の文書を提出する。
- 「専門管理者への維持管理要領書」、「日常管理者への取扱説明書」を実証機関に提出する。
- 実証試験実施場所に実証装置を設置する。
- 既に設置してある装置については、必要に応じて、実証試験に必要な付帯機器・装置を設置する。
- 実証申請者は、装置の読みやすい位置に、以下の内容を示したデータプレートを添付する。
  - 装置名称
  - モデル・製造番号等
  - 実証申請者の社名と住所・担当者名、緊急連絡先
  - 電源電圧、相数、電流、周波数
  - 搬送・取り扱い時の注意事項
  - 認識しやすく、読みやすい注意書きまたは警告文
  - 処理能力等
- 実証試験計画に基づき、または実証機関の了承を得て、実証試験中に装置の操作や測定における補助を行う。
- 機器の操作、維持管理に関し必要な訓練を受けた技術者を提供する。
- 運転トラブルが発生した際は、実証機関の承認を得て、できれば立ち会いの上で、迅速に対処するとともに、対処状況を実証機関に報告する。
- トラブルを発見した際は、速やかに実証機関に報告する。
- 実証試験結果報告書の作成において、実証機関の求めに応じて協力し、報告案を確認する。

5－3. 実証試験期間

実証試験期間を**表５－２**に示す。試験期間は、集中時と平常時に分類する。集中時とは設置場所において1年間で最もトイレ利用者が多いと見込まれる期間のことを指し、ここでは平成16年7月24日～8月16日とする。また、平常時とは集中時以外の期間を指す。

表5－2 実証試験期間

No.	項目	内容
1	試験期間	平成16年7月24日～平成17年7月14日（356日間）
2	集中時	平成16年7月24日～8月9日（17日間）
3	平常時	平成16年8月10日～9月13日（35日間）
4	越冬期間	平成16年9月14日～平成17年7月14日（305日間）

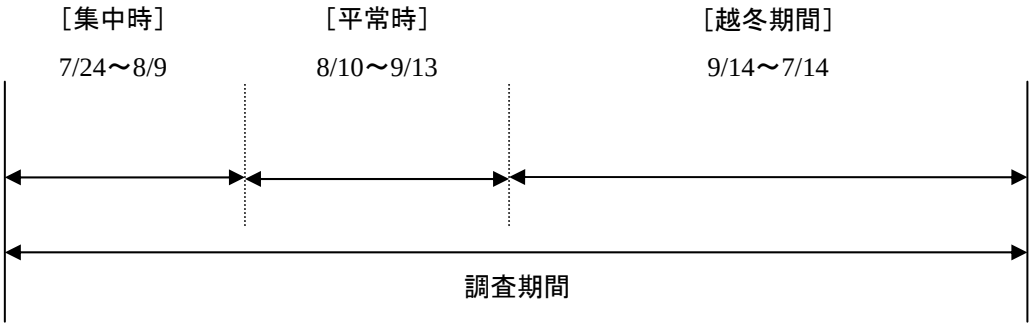

図5－2 調査期間分類図

5－4. 実証試験の項目

実証の視点、分類項目および実証項目を**表５－３**に示す。

表5－3 実証の視点、分類項目、実証項目

実証の視点	分類項目	実証項目
稼動条件・状況	気温	設置場所の気温
	利用状況	トイレ利用人数
	電力量	必要初期水量、補充水量、消費電力量
	投入資材	投入日、投入量、費用
維持管理性能	日常維持管理	作業内容、所要人員、所要時間、作業性等
	専門維持管理	
	開山、閉山対応	
	発生残渣の搬出および処理・処分	
	トラブル対応	
	維持管理マニュアルの信頼性	読みやすさ、理解のしやすさ、正確性等
室内環境		室温・湿度
		臭気
		許容範囲
周辺環境への影響	土地改変状況	設置面積等
処理性能	単位装置の稼動状況	ー
	槽内混合物	混合・撹拌状態
		色
		臭気
		蒸発残留物および含水率
		強熱減量
		電気伝導率
		単位体積重量
		大腸菌群
		C/N比
		全窒素
		pH
		有機体炭素（TOC）
		その他
	排ガス等	アンモニア
		硫化水素
		臭気
		その他

5－5. 稼動条件・状況

実証装置が適正に稼動するための前提条件として想定される項目を**表５－４**に示す。実証データの算定にあたっては、日常管理者が把握するデータを基礎とする。

表5－4 稼働条件･状況実証に関する項目の測定方法と頻度

分類項目	実証項目	測定方法	頻度	調査者
気温	設置場所の気温（℃）	温度センサーを設置して測定	毎日	自動計測
処理能力	利用人数（人）	カウンターを設置してAM10時に測定	毎日	大汝休憩所
電力	消費電力量（kWh）	電力計を設置して測定	毎日	
投入資材（オガクズ）	投入量（m^3）	投入時ごとに記録	都度	
発生残渣	引き抜き量（m^3）	引き抜き時ごとに量と処分先を記録	都度	

5－5－1　気温

気温は、一ノ越公衆トイレ（2,700m）に設置された自動計測タイプの温湿度センサーが、30分間隔で記録した気温データを標高補正し調査した。

5－5－2　利用者人数

トイレ入口のドアに1ヶ所、利用者カウンターを設置した。入口ドアの開閉によってトイレ利用者数を測定した。利用者カウンター設置位置を**図５－３**に示す。また、利用者カウンターの仕様を**表５－５**に示す。

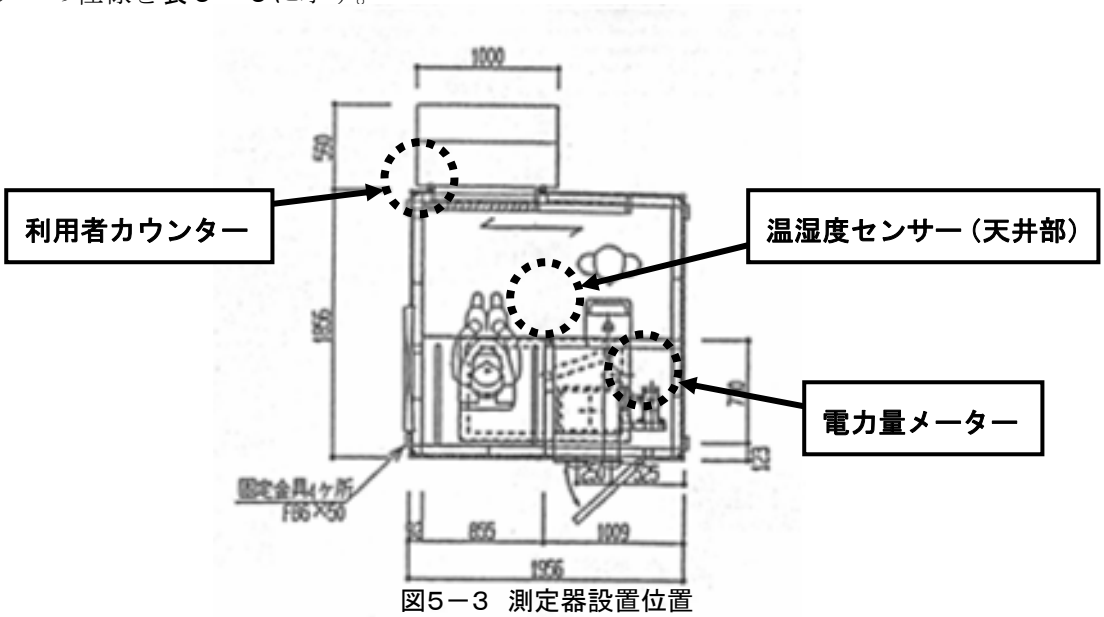

図5－3 測定器設置位置

表5－5　利用者カウンター仕様

式	RS-204-5（1）
種類	トータルカウンタ
外観	
桁数	4・5・6
表示数字	4.8×2.4mm(RS-204) 黒地白文字
駆動方式	ラチェット式 (駆動軸 40～45°往復 1 進)
駆動軸位置	右軸・左軸
計数方式	200～500cpm
リセット	ツマミ式
設定・出力	無
取付方式	ベース

設置されている利用者カウンター

5－5－3　電力量

必要電力量は写真①②に示した電力量メーターの値を大汝休憩所、富山県浄化槽協会の協力を得て調査した。設置位置を**図５－３**に示す。

①電力量メーター

②電力量メーター

5－5－4　オガクズ使用量及び費用

本装置では、木質資材にオガクズを使用している。そこで、実際に装置を維持管理した大汝休憩所の協力を得て、使用量と費用を調査した。

5－6. 維持管理性能

実証申請者が提出したメンテナンスマニュアルに沿って運転・管理を行い、管理作業全般について、その実施状況、実施の難易性、作業性、作業量等を調査した。維持管理性能に関する実証項目の記録方法と頻度を**表５－６**に示す。

表5－6 維持管理性能に関する実証項目の記録方法と頻度

分類項目	実証項目	記録方法	頻度	調査者
日常管理全般	作業内容、所要人員、所要時間、作業性等	日常管理チェックシートに記録	毎日	大汝休憩所
専門管理全般		専門管理チェックシートに記録	1回/月	(社)富山県浄化槽協会
開山､閉山対応※1		冬季閉鎖時及び運転再開時の処置チェックシートに記録	開山・閉山時	大汝休憩所
発生残渣の搬出および処理・処分		発生残渣処理・処分チェックシートに記録	残渣の搬出時	
トラブル対応		トラブル対応チェックシートに記録	発生時	大汝休憩所、(社)富山県浄化槽協会等
信頼性	読みやすさ 理解のしやすさ、正確性等	マニュアルチェックシートに記録	試験終了時	

5－7. 室内環境

トイレを使用する利用者にとっての、トイレブース内の快適性を実証する。

表5－7 室内環境に関する実証項目

実証項目	方法	頻度	調査者
室温	温湿度センサーを建屋内の天井付近に設置し、気温を測定・記録	実証期間中	自動計測
湿度	温湿度センサーを建屋内の天井付近に設置し、湿度を測定・記録	実証期間中	
臭気	建屋内のブース前で臭気センサーにより測定・記録する。	実証期間中	（社）富山県浄化槽協会
許容範囲	利用者へのアンケート調査により室内環境に対する快適性・操作性に関する許容範囲を把握。	合計50人程度（サンプル数）	

5－7－1 室温・温度

トイレブースの室温、湿度は写真①の温湿度センサーを天井に設置し測定した。また、便槽内の温度を写真②の温度センサーによって測定した。

①温湿度センサー

②温度センサー

表5－8 温湿度センサー･温度センサー

	温度センサー	温湿度センサー
型式	RTW-30S	RSW-20S
基本機能	温度の測定と記憶	温湿度の測定と記憶
測定チャンネル	温度１点（外部センサ）	温度１点（外部センサ）
		湿度１点
測定範囲	－60℃～155℃	0～+55℃ 10～95%RH
測定精度	本体常温において typ.±0.5℃（－40～80℃） typ.±1.0℃（－60～－40℃／80～155℃）	本体常温において typ.±0.3℃±5%RH （+25℃/50%RH）
記憶間隔	1、2、5、10、15、20、30 秒／1、2、5、10、15、20、30、60 分から選択	1、2、5、10、15、20、30 秒／1、2、5、10、15、20、30、60 分から選択
記憶データ数	16,000 データ	温度 8,000 データ 湿度 8,000 データ
記憶方式	エンドレス方式、ワンタイム方式から選択	エンドレス方式、ワンタイム方式から選択
測定可能期間	最長２年（記憶間隔 10 秒以上時）	約６ヵ月
筐体構造	防まつ型（JIS C 0920 4 級相当）	防まつ型（JIS C 0920 4 級相当）
本体寸法／重量	W47 × H62 × D19mm／約 55g	W47×H62×D19mm／約 55g
本体使用温度範囲	－40～＋80℃	－40～＋80℃

便槽内の温度センサー

5－7－2　臭気

トイレブースの臭気を写真①臭気センサーによって測定した。**表５－９**に臭気センサーの仕様を示す。

表5－９ 臭気センサーの仕様

型　式	XP-329Ⅲ
測定対象	各種香気、臭気成分
測定原理	高感度酸化インジウム系熱線型焼結半導体式
表示方法	LCDデジタル表示 レベル／臭気指数相当値
測定（検知範囲	レベル表示：　0～2000 臭気指数表示：0～（40）［レベル表示2000相当値］
データメモリ容量	モニタリングモード：　最大8,188データ バッチモード：　最大4,095データ
使用温・湿度範囲	温度：　0～40℃ 湿度30～80%RH　（但し、結露なきこと）
保管温・湿度範囲	温度：　- 10～50℃ 湿度：　最大70%　（但し、結露なきこと）
外形寸法	W84×H275×D40（mm）
本体重量	約640g（電池を含む）
電　源	乾電池（単3形アルカリ乾電池） 付属専用アダプタ（AC100V）
連続使用時間	約8時間［常温・常湿に於いて］

写真①臭気センサー

5－7－3　許容範囲

トイレ利用者にアンケートを実施し、室内環境の快適性と装置の操作性に係る許容範囲を調査した。なお、本アンケートは大汝休憩所で行った。アンケート項目は以下の4つとした。

①トイレブース内のにおい
②トイレブース内の明るさ
③便槽の中でし尿撹拌用に装置が動いていることについて
④使用後に押すボタンの操作性

なお、ここでは、通常の生活の場で求められる機能や快適性との比較をするのではなく、山岳地のトイレとして、室内の環境が必要最小限の条件で満たされているか、許容範囲内であるかについて調査することとした。

5－8. 周辺環境への影響

ここでは、トイレ設置時の土地改変状況について調査する。実証項目を**表５－１０**に示す。

表5－10 周辺環境への影響に関する実証項目

分類項目	実証項目	分析方法	頻度	調査者
土地改変状況	設置面積、地形変更等	図面および設置作業を基に記録	1回/調査期間	富山県

5－9 処理性能

5－9－1 試料採取・分析項目および分析方法

(1) 試料採取場所

装置の配置図、試料の採取場所を**図５－４**および**表５－１１**に示す。

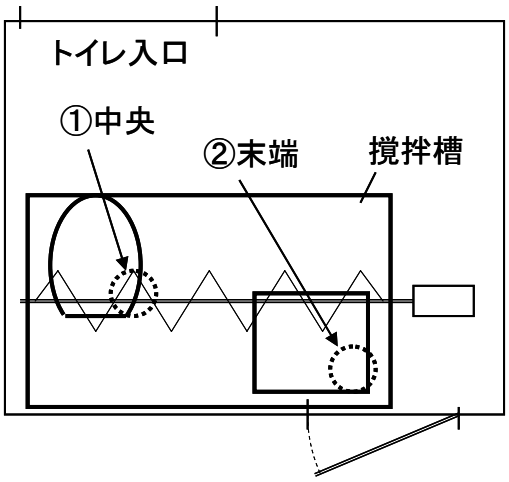

図5－4 処理装置の配置図

表5－11 試料採取場所

試料	採取場所
槽内混合物	撹拌槽内2か所（①撹拌槽中央部、②撹拌槽末端）
発生残渣	系外排出部
対照資材	未使用オガクズ

（2）試料採取・分析項目

表5－12 処理性能に関する実証項目

分類項目	実証項目	分析	調査・分析方法	実施場所
1単位装置の稼動状況	－	－	構造・機能説明書、維持管理要領書をもとに確認（専門管理シートに記入）	F
2槽内混合物	混合･撹拌状態	－	目視	F
	色	－	下水試験方法第2編第4章第3節	F
	臭気	－	下水試験方法第2編第4章第3節	F
	蒸発残留物及び含水率	○	下水試験方法第2編第4章第6節	L
	強熱減量	○	下水試験方法第2編第4章第8節	L
	電気伝導率	○	JIS K0102 13　注1	L
	単位体積重量	○	下水試験方法第2編第4章第4節に準ずる方法	L
	大腸菌群	○	下水試験方法第3編第3章第7節　注1	L
	C/N比	○	土壌養分測定法委員会編（2002）土壌養分分析法「9.5炭素窒素同時分析法」	L
	全窒素	○	JIS K0102 45注1	L
	pH	○	JIS K0102 12注1	L
	有機体炭素（TOC）	○	JIS K0102 22注1	L
	その他	－		
3排ガス等　注2	アンモニア	○	下水試験方法第2編第5章第2節（検知管）	F
	硫化水素	○	下水試験方法第2編第5章第2節（検知管）	F
	臭気	－	臭気センサー	F
	その他	－		

※実施場所記載欄の、F(Field)は現地測定、L(Laboratory) は試験室で測定することを表す。

※槽内混合物の電気伝導率、大腸菌群、全窒素、pH、有機体炭素は、採取試料を蒸留水に溶出させ、その溶出液について測定した。

※その他として、処理機能を把握するために必要となる項目について測定した。

5－9－2 試料採取スケジュール及び採取手法

(1) 試料採取頻度、体制

試料の採取は、**図５－５**に示すとおり、調査期間を集中時と平常時に分類し、集中時は1回/週、平常時は1回/月の頻度で行った。集中時は、1年間で最もトイレ利用者が多いと見込まれる4週間とし、本試験においては平成16年7月24日～8月16日を設定した。平常時とは、集中時以外の期間を指す。

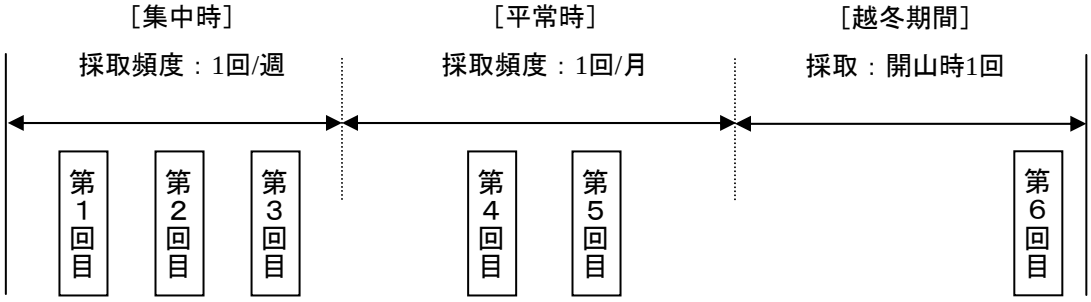

図5－5 試料採取頻度

［第 1 回目］　平成 16 年　7 月 27 日
［第 2 回目］　平成 16 年　8 月　2 日
［第 3 回目］　平成 16 年　8 月　9 日
［第 4 回目］　平成 16 年　8 月 16 日
［第 5 回目］　平成 16 年　9 月　7 日
［第 6 回目］　平成 17 年　7 月 14 日

(2) 試料採取方法

試料採取方法は、基本的にJISまたは下水試験方法に沿って行った。撹拌槽内混合物、対照資材は、有姿状態で150g程度採取した。

(3) 溶出液の作成方法

採取した槽内混合物に付着した成分の性状を把握するため、以下に示す溶出液の作成方法に従って検液を作成し、水質分析を行った。

① オガクズ試料 100mL をメスシリンダーで採取する。
② 採取したオガクズの表面の付着物を蒸留水 2L に溶出させる。この際、2L の蒸留水を 3 回に分け、繰り返し溶出作業を行う。
③ 試料と溶出液の混合物を目開き 75μm の篩いに通し、通過した水を溶出液として水質分析に用いる。